

00862.022453.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#5
4-4-02

In re Application of:)
Kenichi KOTOKU) Examiner: Unassigned
Application No.: 09/960,694) Group Art Unit: 2812
Filed: September 24, 2001)
For: EXPOSURE APPARATUS AND) January 10, 2002
SEMICONDUCTOR DEVICE)
MANUFACTURING METHOD)

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
APR 03 2002
TC 1700

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2001-255021, filed August 24, 2001.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.,
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our
address given below.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicant
Steven E. Warner
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
SEW/eab

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2001-255021)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: August 24, 2001
Application Number : Patent Application 2001-255021
Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

October 19, 2001
Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

RECEIVED
APR 03 2002
TC 1700

Certification Number 2001-3092034

COPY 2453 VS
U.S. Patent Appln. No.
09/960,694



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 8月24日

出願番号

Application Number:

特願2001-255021

出願人

Applicant(s):

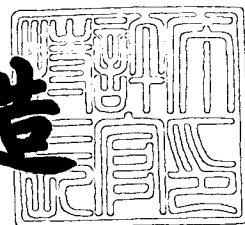
キヤノン株式会社

RECEIVED
APR 03 2002
TC 1700

2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3092034

【書類名】 特許願

【整理番号】 4538002

【提出日】 平成13年 8月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明の名称】 露光装置及び半導体デバイスの製造方法

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 古徳 顕一

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康徳

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115071

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康弘

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置及び半導体デバイスの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハの各ショット領域に順に露光する露光装置において、

照明範囲内に収められた前記フォトマスクのパターン有効領域全体を露光光で一括照明する照明ユニットと、

前記照明範囲に対して前記フォトマスクをマスク走査方向に移動するマスクステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域が投影される投影範囲に対して前記ウェーハをウェーハ走査方向に移動するウェーハステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンを前記ウェーハのショット領域の一つに露光するために少なくとも該ショット領域を前記投影範囲内に収めた後、前記フォトマスクのパターン有効領域全体を前記照明範囲内に収めた状態を維持しながら前記マスクステージと前記ウェーハステージの移動を同期制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記ウェーハステージは等速移動もしくは実質的に等速移動することにより、

前記ウェーハの複数のショット領域を順に前記投影範囲内に収めた状態にすることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】 前記照明ユニットはパルス発光するレーザー光源を有し、

前記レーザー光源は前記フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンを前記ウェーハのショット領域の一つに露光するために露光光を少なくとも1回パルス発光することを特徴とする請求項2に記載の露光装置。

【請求項4】 前記フォトマスクのパターン有効領域を前記投影範囲に投影する投影レンズを有し、

前記制御手段は、前記マスクステージと前記ウェーハステージの移動を同期制

御している間、前記フォトマスクのパターン有効領域全体を前記投影レンズの視野範囲内に収めた状態を維持することを特徴とする請求項3に記載の露光装置。

【請求項5】 前記フォトマスクのパターン有効領域の前記マスク走査方向における長さを M_a 、前記ウェーハのショット領域の一つを露光する際の前記フォトマスクの前記マスク走査方向における移動量を M_b 、前記フォトマスクの幅を M_d 、視野範囲の直径を D とする時、

$$D \geq ((M_a + M_b)^2 + M_d^2)^{1/2}$$

なる関係を満たすことを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項6】 前記ウェーハの一つのショット領域の露光が終了してから前記マスクステージを前記マスク走査方向におけるイニシャル位置に引き戻し、前記ウェーハの次のショット領域の露光のために前記ウェーハ走査方向に移動している前記ウェーハステージとの同期を取るまでの時間を T_a 、前記ウェーハステージの移動速度を V 、前記ウェーハの一つのショット領域の前記ウェーハ走査方向における長さを W_a 、前記ウェーハの一つのショット領域を露光する際の前記ウェーハの前記ウェーハ走査方向における移動量を W_b とする時、

$$T_a \leq (W_a - W_b) / V,$$

なる関係を満たすことを特徴とする請求項4または5に記載の露光装置。

【請求項7】 前記マスクステージは前記ウェーハの連続するショット領域の1行若しくは1列ごとにイニシャル位置に引き戻され、

そのイニシャル位置への引き戻し時間は次のショット領域に移行するための前記ウェーハステージの改行若しくは改列のための移動時間よりも短いことを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項8】 前記照明ユニットは所定の露光量に達したかどうかを判断するための照度センサを有し、

前記照度センサの積算露光量が所定の露光量に達した時点で前記レーザー光源のパルス発光を終了させることを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項9】 前記レーザー光源の印加電圧を計測する電圧測定手段と、前記レーザー光源のチャンバー内におけるガス濃度を測定するためのガス濃度測定手段と、前記レーザー光源による発光履歴をデータとして格納する記憶手段を有し

前記レーザー光源は、前記電圧測定手段、ガス濃度手段の測定結果、前記発光履歴データのいずれか、若しくはその組み合わせの情報に基づき累積露光エネルギーを演算し、前記演算結果から次のパルス発光が所定の露光エネルギーになるように制御されることを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項10】 前記照明ユニットは光路内に露光エネルギーを調整するためのマイクロミラーアレイを有し、

前記マイクロミラーアレイは、前記照度センサ、前記電圧制御手段、前記ガス濃度手段、前記発光履歴データのいずれか、若しくはその組み合わせの情報に基づきパルス発光が所定の露光エネルギーになるように制御されることを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項11】 前記フォトマスクのパターン有効領域内には、1つ若しくは複数のデバイス用パターンが設けられていることを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項12】 単位面積あたりの必要露光量を I 、前記ウェーハの一つのショット領域の面積を S 、前記レーザー光源からの一回のパルス発光のエネルギーを J 、前記レーザー光源から前記ウェーハまでの露光波長の光に対する透過率を P とする時、

前記ウェーハの一つのショット領域に対するパルス発光回数は、 $I \cdot S / (J \cdot P)$ なる関係の下に制御されることを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項13】 半導体デバイスの製造方法であって、
露光装置を含む複数の半導体製造装置を工場に設置する工程と、
前記複数の半導体製造装置を用いて半導体デバイスを製造する工程とを備え、
フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハの各ショット領域に順に露光する前記露光装置は、

照明範囲内に収められた前記フォトマスクのパターン有効領域全体を露光光で一括照明する照明ユニットと、

前記照明範囲に対して前記フォトマスクをマスク走査方向に移動するマスクステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域が投影される投影範囲に対して前記ウェーハをウェーハ走査方向に移動するウェーハステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンを前記ウェーハのショット領域の一つに露光するために少なくとも該ショット領域を前記投影範囲内に収めた後、前記フォトマスクのパターン有効領域全体を前記照明範囲内に収めた状態を維持しながら前記マスクステージと前記ウェーハステージの移動を同期制御する制御手段とを備える、

ことを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

【請求項 1 4】 前記複数の半導体製造装置をローカルエリアネットワークで接続する工程と、

前記ローカルエリアネットワークと前記工場外の外部ネットワークとを接続する工程と、

前記ローカルエリアネットワーク及び前記外部ネットワークを利用して、前記外部ネットワーク上のデータベースから前記露光装置に関する情報を取得する工程と、

取得した情報に基づいて前記露光装置を制御する工程と、

を更に含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の半導体デバイスの製造方法。

【請求項 1 5】 半導体製造工場であって、該半導体製造工場は、

露光装置を含む複数の半導体製造装置と、

前記複数の半導体製造装置を接続するローカルエリアネットワークと、

前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとを接続するゲートウェイとを備え、

フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハの各ショット領域に順に露光する前記露光装置は、

照明範囲内に収められた前記フォトマスクのパターン有効領域全体を露光光で一括照明する照明ユニットと、

前記照明範囲に対して前記フォトマスクをマスク走査方向に移動するマスクステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域が投影される投影範囲に対して前記ウェー

ーハをウェーハ走査方向に移動するウェーハステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンを前記ウェーハのショット領域の一つに露光するために少なくとも該ショット領域を前記投影範囲内に収めた後、前記フォトマスクのパターン有効領域全体を前記照明範囲内に収めた状態を維持しながら前記マスクステージと前記ウェーハステージの移動を同期制御する制御手段とを備える、

ことを特徴とする半導体製造工場。

【請求項 1 6】 露光装置の保守方法であって、

露光装置が設置された工場外の外部ネットワーク上に、該露光装置の保守に関する情報を蓄積するデータベースを準備する工程と、

前記工場内のローカルエリアネットワークに前記露光装置を接続する工程と、

前記外部ネットワーク及び前記ローカルエリアネットワークを利用して、前記データベースに蓄積された情報に基づいて前記露光装置を保守する工程とを含み、

フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハの各ショット領域に順に露光する前記露光装置は、

照明範囲内に収められた前記フォトマスクのパターン有効領域全体を露光光で一括照明する照明ユニットと、

前記照明範囲に対して前記フォトマスクをマスク走査方向に移動するマスクステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域が投影される投影範囲に対して前記ウェーハをウェーハ走査方向に移動するウェーハステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンを前記ウェーハのショット領域の一つに露光するために少なくとも該ショット領域を前記投影範囲内に収めた後、前記フォトマスクのパターン有効領域全体を前記照明範囲内に収めた状態を維持しながら前記マスクステージと前記ウェーハステージの移動を同期制御する制御手段とを備える、

ことを特徴とする露光装置の保守方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体チップ等のデバイスの製造において、微細回路パターンを形成するために用いられる露光装置及び、その露光装置を使用して半導体デバイスを製造する方法等に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来技術として、露光装置におけるマスクパターン（デバイス用パターン）の露光方式は、フォトマスク上のマスクパターンを一括照明して露光（焼く）するステップアンドリピート方式と、マスクパターンをスリットで分割照明し、この状態でフォトマスクとウェーハを相互に同期をとってスキャンしながら所定のマスクパターンを完成させるスキャンアンドリピート方式が主として採用されている。

【 0 0 0 3 】

また、過去にはフラッシュオンザフライ（Flash on the Fly）といわれる露光方式も提案されている。これはエキシマレーザー光などの寿命のごく短いパルス光を用いて、一定速で動いているウェーハステージ上のウェーハに1回の露光で潜像を完成させるものであり、この方式を開示する先行技術としては、米国特許第4,095,891号明細書や特開昭62-176129号公報などがある。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ステップアンドリピート方式では1ショット領域ごとにウェーハステージの移動と静止を繰り返し、所定のパターン投影位置に該ショット領域を停止整定した後に露光しなければならない、スキャンアンドリピート方式では、1ショットごとにウェーハステージを加速して、定速領域に遷移した状態で露光を行ない、露光後にステージを減速させるというサイクルが必要とされる。このため、露光に要する複雑なステージの動きは光学的な要素と同調して制御することが必要となり、スループットを低下させることとなった。

【 0 0 0 5 】

また、フラッシュオンザフライ (Flash on the Fly) 方式では、ウェーハステージは一定速で移動させるが、ウェーハの一つのショット領域に対する露光を寿命のごく短いパルス光の 1 回の発光で行うため、発光パルスの露光エネルギーを非常に安定させる必要があった。このようなエネルギーコントロールは、放電電圧や、ガス圧、ガス循環速度などをコントロールしてもなかなか所望の精度を出すことは困難である。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するべく、本発明にかかる露光装置、および、その露光装置を用いて半導体デバイスを製造する方法等は主として以下の構成を有することを特徴とする。すなわち、本発明は、フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハの各ショット領域に順に露光する露光装置において、

照明範囲内に収められた前記フォトマスクのパターン有効領域全体を露光光で一括照明する照明ユニットと、

前記照明範囲に対して前記フォトマスクをマスク走査方向に移動するマスクステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域が投影される投影範囲に対して前記ウェーハをウェーハ走査方向に移動するウェーハステージと、

前記フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンを前記ウェーハのショット領域の一つに露光するために少なくとも該ショット領域を前記投影範囲内に収めた後、前記フォトマスクのパターン有効領域全体を前記照明範囲内に収めた状態を維持しながら前記マスクステージと前記ウェーハステージの移動を同期制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記ウェーハステージは等速移動もしくは実質的に等速移動することにより、前記ウェーハの複数のショット領域を順に前記投影範囲内に収めた状態にする。

【0008】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記照明ユニットはパルス発光するレーザー光源を有し、

前記レーザー光源は前記フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンを前記ウェーハのショット領域の一つに露光するために露光光を少なくとも1回パルス発光する。

【0009】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記フォトマスクのパターン有効領域を前記投影範囲に投影する投影レンズを有し、

前記制御手段は、前記マスクステージと前記ウェーハステージの移動を同期制御している間、前記フォトマスクのパターン有効領域全体を前記投影レンズの視野範囲内に収めた状態を維持する。

【0010】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記フォトマスクのパターン有効領域の前記マスク走査方向における長さを M_a 、前記ウェーハのショット領域の一つを露光する際の前記フォトマスクの前記マスク走査方向における移動量を M_b 、前記フォトマスクの幅を M_d 、視野範囲の直径を D とする時、

$$D \geq ((M_a + M_b)^2 + M_d^2)^{1/2}$$

なる関係を満たすようにする。

【0011】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記ウェーハの一つのショット領域の露光が終了してから前記マスクステージを前記マスク走査方向におけるイニシャル位置に引き戻し、前記ウェーハの次のショット領域の露光のために前記ウェーハ走査方向に移動している前記ウェーハステージとの同期を取るまでの時間を T_a 、前記ウェーハステージの移動速度を V 、前記ウェーハの一つのショット領域の前記ウェーハ走査方向における長さを W_a 、前記ウェーハの一つのショット領域を露光する際の前記ウェーハの前記ウェーハ走査方向における移動量を W_b とする時

$$T_a \leq (W_a - W_b) / V,$$

なる関係を満たすようにする。

【 0 0 1 2 】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記マスクステージは前記ウェーハの連続するショット領域の 1 行若しくは 1 列ごとにイニシャル位置に引き戻され、

そのイニシャル位置への引き戻し時間は次のショット領域に移行するための前記ウェーハステージの改行若しくは改列のための移動時間よりも短いようにする。

【 0 0 1 3 】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記照明ユニットは所定の露光量に達したかどうかを判断するための照度センサを有し、

前記照度センサの積算露光量が所定の露光量に達した時点で前記レーザー光源のパルス発光を終了させる。

【 0 0 1 4 】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記レーザー光源の印加電圧を計測する電圧測定手段と、前記レーザー光源のチャンバー内におけるガス濃度を測定するためのガス濃度測定手段と、前記レーザー光源による発光履歴をデータとして格納する記憶手段を有し、

前記レーザー光源は、前記電圧測定手段、ガス濃度手段の測定結果、前記発光履歴データのいずれか、若しくはその組み合わせの情報に基づき累積露光エネルギーを演算し、前記演算結果から次のパルス発光が所定の露光エネルギーになるように制御される。

【 0 0 1 5 】

上記の露光装置の好ましい態様として、前記照明ユニットは光路内に露光エネルギーを調整するためのマイクロミラーアレイを有し、

前記マイクロミラーアレイは、前記照度センサ、前記電圧制御手段、前記ガス濃度手段、前記発光履歴データのいずれか、若しくはその組み合わせの情報に基づきパルス発光が所定の露光エネルギーになるように制御される。

【 0 0 1 6 】

上記の露光装置の好ましい態様として、単位面積あたりの必要露光量を I、前

記ウェーハの一つのショット領域の面積をS、前記レーザー光源からの一回のパルス発光のエネルギーをJ、前記レーザー光源から前記ウェーハまでの露光波長の光に対する透過率をPとする時、

前記ウェーハの一つのショット領域に対するパルス発光回数は、 $I \cdot S / (J \cdot P)$) なる関係の下に制御される。

【 0 0 1 7 】

また、本発明にかかる半導体デバイスの製造方法は、
上記の露光装置を含む複数の半導体製造装置を工場に設置する工程と、
前記複数の半導体製造装置を用いて半導体デバイスを製造する工程と、
を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

上記の半導体デバイスの製造方法の好ましい態様として、前記複数の半導体製造装置をローカルエリアネットワークで接続する工程と、

前記ローカルエリアネットワークと前記工場外の外部ネットワークとを接続する工程と、

前記ローカルエリアネットワーク及び前記外部ネットワークを利用して、前記外部ネットワーク上のデータベースから前記露光装置に関する情報を取得する工程と、

取得した情報に基づいて前記露光装置を制御する工程と、
を更に含む。

【 0 0 1 9 】

また、本発明にかかる半導体製造工場であって、該半導体製造工場は、
上記の露光装置を含む複数の半導体製造装置と、
前記複数の半導体製造装置を接続するローカルエリアネットワークと、
前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとを接続するゲートウェイとを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明にかかる露光装置の保守方法は、
上記の露光装置が設置された工場外の外部ネットワーク上に、該露光装置の保

守に関する情報を蓄積するデータベースを準備する工程と、

前記工場内のローカルエリアネットワークに前記露光装置を接続する工程と、

前記外部ネットワーク及び前記ローカルエリアネットワークを利用して、前記データベースに蓄積された情報に基づいて前記露光装置を保守する工程と備えることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

＜露光装置＞

図1は、本発明の実施形態である半導体デバイス製造用の露光装置101の全体的な構成を説明する図である。この露光装置101は、フォトマスク10のパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハ20の各ショット領域に順に露光するものである。ウェーハ20上で各ショット領域は2次元的に配列されている。

【0022】

同図において、102は、DUV（遠紫外線）、VUV（真空紫外線）などの波長を発生させる、KrF、ArFエキシマレーザー、F₂レーザー等のパルス発光タイプの光源としてのレーザー光源（ユニット）である。ここで発光した露光光としてのレーザー光は、照明光学ユニット115により成形されてフォトマスク10のパターン有効領域全体（その内部には1つまたは複数のデバイス用パターンが設けられている）を一括照明する。照明ユニットは光源102と照明光学ユニット115を有し、その照明範囲内にフォトマスク10のパターン有効領域全体を収めている。

【0023】

なお、照明光学ユニット115の光路内には、レーザー光源ユニット102より受光したレーザー光の照度を測定するための照度センサ116、マイクロミラーアレイを用いた反射ミラー117が設けられている。フォトマスク10は、図1におけるxy平面内をマスク走査方向に移動可能なマスクステージ114上にバキューム吸着などの方法により吸着もしくは保持され、固定されている。113は所定の縮小倍率（例えば1/4）を有する縮小投影レンズで、フォトマスク10のパターン有効領域全体を、その視野範囲内に収めている。照明光学ユニット115により成形さ

れた露光光としてのレーザー光により一括照明されたフォトマスク10のパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンの全ては、縮小投影レンズ113の視野範囲を介して縮小投影レンズ113に入り、縮小投影レンズ113の投影範囲内に収められているウェーハ20の一つのショット領域上にマスク10のパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンの像を投影露光（形成）する。ウェーハ20には、レジスト（感光体）が塗布されており、露光により潜像が形成される。このウェーハ20はウェーハチャック112を介してウェーハステージ111に載置されている。

【 0 0 2 4 】

ウェーハステージ111は、載置したウェーハ20をステージの面内（x軸、y軸方向）、上下（z軸方向）、及び各軸まわりの傾き、回転の方向に移動し、位置決め制御が可能である。ウェーハステージ111のz軸方向における位置決め制御により、ウェーハ20上に縮小投影レンズ113の焦点は合焦する。また、ウェーハステージ111はxy平面内をウェーハ走査方向に移動可能であり、且つxy平面内の移動によりウェーハの各ショット領域を縮小投影レンズ113の投影範囲内に順に位置させる。

【 0 0 2 5 】

なお、マスクステージ114、ウェーハステージ111の移動及び位置決め制御において、ステージの位置、姿勢の情報は不図示のレーザー干渉計により位置が測定され、この位置情報が制御側に帰還される。また、マスクステージ114と、ウェーハステージ111とは、それぞれ制御部140と図中太線で示す線でハード的に接続されており、リアルタイムにデータを授受することで同期制御が可能である。また、照度センサ116、レーザー光源ユニット102やマイクロミラーアレイ117も同様に制御部140にハード的に接続されており、露光のタイミングと各ステージ114、111の移動と同調した制御が可能である。また、連続的に露光するためのリアルタイム発光時の露光エネルギーの制御を行うことも可能である。

【 0 0 2 6 】

次に、露光動作について説明する。

【 0 0 2 7 】

図2は、ウェーハ20上のショットレイアウトを示すもので、ウェーハ20の面内を7×7のマトリックス状のショット領域に分割したもののうち、ウェーハからはみ出す部分を除いている。21a,21b,21cは、露光の単位となる各ショット領域を示している。また図中の矢印は、ショット領域の露光順序を示すもので、分割した領域(1)、(2)、(3)・・・の順に露光を行う。なお1列分のショット領域の露光が終了すると、隣の列へ移動して、その列の各ショット領域に対して同様に露光を続ける。

【0028】

図3は、図2に示したショットレイアウトを露光する際のウェーハステージ111の速度とマスクステージ114の速度、及び露光タイミングを示す図である。まず、ウェーハステージ111とマスクステージ114は、制御部140の制御によってそれぞれウェーハ走査方向とマスク走査方向に同期して速度を上昇させて(500W,500M-1)、それぞれが所定の速度に達した時点で等速または実質的に等速移動(以下等速移動と記載)に切替えられて同期制御される(501W,501M-1)。なお、この時のウェーハステージ111の速度とマスクステージ114の速度の比は、縮小投影レンズ113の縮小倍率に等しくなる。

【0029】

そして、ウェーハ20のショット領域の一つを完全に縮小投影レンズ113の投影範囲内に収めた後、ウェーハステージ111とマスクステージ114の等速移動と同時に露光光による露光(502-1)が始まる。図中の(1),(2)・・・は、図2のショットレイアウトと対応するもので、各ショット領域における光源102のパルス発光による露光は、ショット領域ごとに所定の露光量が得られるまで続き、そして終了する。

【0030】

制御部140は、少なくともこの間、ウェーハステージ111とマスクステージ114とを同期させて制御し、フォトマスク10のパターン有効領域全体を照明光学ユニット116の照明範囲内に収めた状態を維持し、且つウェーハ20の露光対象となっている一つのショット領域を縮小投影レンズ113の投影範囲内に収めた状態を維持しながら両者が等速移動をしている間に、光源102のパルス発光によってパタ

ーン有効領域内のデバイス用パターンを斯かる露光対象ショット領域に1回若しくは複数回に分けて露光することで、そのショット領域の露光量の総和が一定になるようにコントロールする。

【0031】

次に、制御部140は、ウェーハステージ111をウェーハ走査方向に等速に移動させる一方で、次のショット領域に備えるために、マスクステージ114をフォトマスク10のパターン有効領域がマスク走査方向におけるイニシャル位置に戻るまで引き戻し、所謂原点復帰(503-1)動作を行う。この後、制御部140は、マスクステージ114を再び加速制御して(500M-2)、マスクステージ114が所定の速度に達し、ウェーハステージ111と同期が取れた時点で、マスクステージ114の制御を等速移動に切替え、次のショット領域における露光(502-2)が始まる(図中の(2))。このような動作シーケンスでショット領域(3)まで処理を完了すると、制御部140は、図2に示すショットレイアウト(4)(5)(6)(7)(8)の順に対応した露光を行うために、ウェーハステージ111の移動方向を逆転させた移動制御を行なう。すなわち、制御部140は、ウェーハステージ111を(1)～(3)の領域とは逆方向に加速し(502W)、所定の速度に達した段階で等速移動に切替える(503W)。この場合、制御部140は、マスクステージ114をウェーハステージ111の移動と同様に加速し(500M-4)、所定の速度に達してウェーハステージ111と等速度の同期が取れた時点で、等速移動に切替え(501M-4)、該当ショット領域における露光が始まる(例えば502-4)。

【0032】

この場合、ウェーハステージ111の移動速度を V 、ウェーハ20の一つのショット領域のウェーハ走査方向における長さを W_a 、ウェーハ20の一つのショット領域を露光する際のウェーハ20のウェーハ走査方向における移動量を W_b 、単位面積あたりの必要露光量を I 、ウェーハ20の一つのショット領域の面積を S 、レーザー光源102からの一回のパルス発光のエネルギーを J 、レーザー光源102からウェーハ20までの露光波長の光に対する透過率を P とする時、ウェーハ20の一つのショット領域に対するパルス発光回数(露光回数) n は、(a)式となる。

【0033】

$$n = I \cdot S / (J \cdot P) \quad \dots (a)$$

これより、露光に必要な時間は、(b)式で与えられる。

【0034】

$$Wb/V = I \cdot S / (F \cdot J \cdot P) \quad \dots (b)$$

さらに、1ショット領域ごとにマスクステージ114を引き戻す場合は、あるショット領域の露光が終了してからマスクステージ114をマスク走査方向におけるイニシャル位置に引き戻し、ウェーハ20の次のショット領域の露光のためにウェーハ走査方向に移動しているウェーハステージ111との同期を取るまでの時間を T_a とすると、次のショット領域までに、マスクステージ114の引き戻しが完了していなければならないため、以下の(c)式の条件を満たす必要がある。

【0035】

$$T_a \leq (W_a - W_b) / V \quad \dots (c)$$

<計算例>

例えば、露光条件を具体的に設定した計算例を示すと以下のようなになる。

【0036】

ウェーハステージ111の移動速度 $V = 0.2 \text{ m/s}$ 、ウェーハ20の一つのショット領域のウェーハ走査方向における長さを $W_a = 0.03 \text{ m}$ 、必要露光量 $I = 100 \text{ J/m}^2$ 、面積 $S = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ 、1エネルギー $J = 0.2 \text{ J}$ 、露光波長の透過率 $P = 5\%$ 、繰り返し周波数 $F = 50 \text{ Hz}$ とすると、1つのショット領域に必要なパルス発光回数（露光回数） n は、

$$n = 100 \times 6 \times 10^{-4} / (0.2 \times 0.05) = 6 \text{ (回)}$$

となる。

【0037】

従って、上記の条件では、同一パターンを複数回に分けて露光する際に、1ショット領域の露光においてレーザー光源102からパルス光を6回発光させればよいということになる。当然のことであるが、これらの条件が変化すれば、1ショット領域の露光において必要となるパルス光の数 n は変化する。例えば、発光時間の短いパルス発光型の光源ではなく、発光時間の長い（パルス寿命の長い）光源を用いたり、連続発光の光源を用いた場合は、発光回数（露光回数）は1回で良い場合もある。

【 0 0 3 8 】

更に、前のショット領域の露光終了から次のショット領域の露光開始までにかかる時間 T_a は、

$$(W_a - W_b) / V = (0.03 - 0.2 \times 6 / 500) / 0.2 = 0.138 \text{ (秒)}$$

である。

【 0 0 3 9 】

故に、ショット領域ごとにマスクステージ114の引き戻しを行うのであれば、マスク10のパターン有効領域をイニシャル位置に戻した後に再度加速し、両ステージの同期を取るまでの時間 T_a は、0.138秒以内に行えばよい。

【 0 0 4 0 】

図4は、1ショット領域毎にマスクステージ114を引き戻す動作を行わず、1行または1列分のショット領域をまとめて露光した後に、マスクステージ114を引き戻し、各ステージの移動を逆転させて露光するシーケンスを示す図である。この場合、制御部140は、より完全にウェハステージ111とマスクステージ114とを同期させることが可能で、照明範囲内にあるフォトマスク10の有効パターン領域と投影範囲内にあるウェハ20の露光対象ショット領域の相対的な位置関係を同期制御により高精度に維持した状態で走査露光することができる。

【 0 0 4 1 】

少なくとも所定の投影範囲内において、制御部140は、ウェハステージ111を等速移動させ、その等速移動中に露光を開始するために、ウェハステージ111にマスクステージ114を所定の速度比で等速度に同期制御し、その同期制御中にレーザー光源ユニット102から1回若しくは複数回レーザー発光させてショット領域に与える露光エネルギーを制御する。

【 0 0 4 2 】

ウェハステージ111をウェハ走査方向に連続的に動かしながら、1回若しくは複数回マスク10のパターン有効領域内の同一パターンをウェハ20上のあるショット領域に露光することにより、ウェハステージ111の整定、停止、加減速に要する時間の影響、ステージ111と光学的な要素、例えば縮小投影レンズ113との複雑な同調制御の必要性を排除することが可能となり、スループットを向上

させることができる。更に、ステージ位置とレーザー光源102の発光タイミングを同期させることにより、正確な位置に露光パターンを形成することができる。

【0043】

上述の露光動作を行う際には、フォトマスク10のパターン有効領域全体は、露光開始から終了まで、照明光学ユニット115の照明範囲及び縮小投影レンズ113の視野範囲内にあることが必要である。すなわち、1ショット領域の露光若しくは、ショットレイアウトの1行（または1列）分の露光において、フォトマスク10の移動量Mbと、マスク10のパターン有効領域のサイズ（マスク走査方向におけるパターン有効領域の長さMaと、パターン有効領域の幅Md）とによって規制されるフォトマスク領域が照明光学ユニット115の照明範囲及び投影レンズ113の視野範囲内にあることが必要となる。

【0044】

図5は、フォトマスク領域（パターン有効領域）と、縮小投影レンズ113の有効視野範囲との関係を模式的に示したものである。113aは投影レンズ113の視野範囲となる有効視野範囲であり、Maはマスク走査方向のフォトマスク領域（パターン有効領域）の長さ、Mbは1ショット領域または、1行（1列）の露光終了までのフォトマスク領域（パターン有効領域）の移動量である。またフォトマスク領域（パターン有効領域）の幅をMdとし、縮小投影レンズ113の有効視野範囲の直径をDとすると、(d)式の関係が成り立つ。

【0045】

$$D \geq ((Ma+Mb)^2 + Md^2)^{1/2} \dots (d)$$

(d)式の関係を満たすことにより、照明光学ユニット115及び投影レンズ113は、露光開始から終了まで、フォトマスク10のフォトマスク領域（パターン有効領域）を照明範囲と視野範囲のそれぞれに確保することができる。フォトマスク10のフォトマスク領域（パターン有効領域）を露光中において斯かる範囲に確保することにより、デバイス用パターンのショット領域への一括した投影露光が可能となり、分割して露光をする必要性を排除し、マスクステージ114の制御という観点からすると、複雑な制御に拠らず、スループットの改善を図ることが可能になる。

【 0 0 4 6 】

また、照明光学ユニット115は露光量を測定する手段として、照度センサ116を備え、その照度センサ116は各露光時の照度を測定し、データをメモリ（不図示）に記録する。制御部140は記録されたデータの総和を計算して、所定の露光量になった時点で、露光を完了させることも可能である。照度センサ116により1回1回の露光量を測定することで、露光量を監視でき、その測定に基づき所定の露光量に制御することで、正しい線幅の露光が実現可能となる。

【 0 0 4 7 】

更に、レーザー光源ユニット102内に、印加電圧、レーザーチャンバー内のガス濃度、ガス圧、イオン量などを測定するセンサ（不図示）を配置し、メモリに格納されているデータなどを参考にして、制御部140は次の露光に要するパワーを演算する。例えば印加電圧を制御して、露光エネルギーを一定にすることも可能である。

【 0 0 4 8 】

また、制御部140は、照度センサ116の出力データをもとに、照明光学ユニット115内のマイクロミラーアレイ117を動作させて、露光エネルギーをコントロールすることも可能である。マイクロミラーアレイ117は、100万単位のマイクロミラーを適宜動かして反射光のコントロールを行うデバイスである。ある時点での露光量が、平均より多かった場合は、制御部140はマイクロミラー117を動作させ、通過するレーザー光を制御することが可能である。この照度センサ116または、レーザー光源ユニット102内の発光エネルギーにかかわる物理量を測定し、マイクロミラーアレイ117をリアルタイム制御し、露光量を制御することも可能である。マイクロミラーアレイを用いた露光量の制御を行わない場合は、マイクロミラーアレイ117を、通常のミラーで構成してもよい。

【 0 0 4 9 】

なお、上述の実施形態では、マスク10のパターン有効領域に設けられているデバイス用パターンを縮小投影レンズ113を介してウェーハ20の各ショット領域に投影露光する例を示したが、本発明は、縮小投影レンズ113を用いず、マスク10とウェーハ20を近接させて配置することにより露光する所謂プロキシミティタイ

プの露光装置にも適用できる。また、マスク10のパターン有効領域全体を収めることのできる視野範囲を有する投影光学系であれば、その投影光学系が少なくとも一部にミラーもしくは反射面を用いたものであっても適用できる。

【 0 0 5 0 】

<半導体生産システムの実施形態>

次に、上記の露光装置を用いた半導体デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

【 0 0 5 1 】

図6は全体システムをある側面から切り出して表現したものである。図中、1010は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダー（装置供給メーカー）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム1080、複数の操作端末コンピュータ1100、これらを結ぶでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）1090を備える。ホスト管理システム1080は、LAN1090を事業所の外部ネットワークであるインターネット1050に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【 0 0 5 2 】

一方、1020～1040は、製造装置のユーザーとしての半導体製造メーカーの製造工場である。製造工場1020～1040は、互いに異なるメーカーに属する工場であっても良いし、同一のメーカーに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場1020～1040内には、夫々、複数の製造装置1060と、それらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）1110と、各製造装置1060の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管

理システム1070とが設けられている。各工場1020～1040に設けられたホスト管理システム1070は、各工場内のLAN1110を工場の外部ネットワークであるインターネット1050に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN1110からインターネット1050を介してベンダー1010側のホスト管理システム1080にアクセスが可能となる。ここで、典型的には、ホスト管理システム1080のセキュリティ機能によって、限られたユーザーだけがホスト管理システム1080に対するアクセスが許可される。

【 0 0 5 3 】

このシステムでは、インターネット1050を介して、各製造装置1060の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダー側に通知し、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダー側から工場側に送信することができる。各工場1020～1040とベンダー1010との間のデータ通信および各工場内のLAN1110でのデータ通信には、典型的には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者がアクセスすることができない、セキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDNなど）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダーが提供するものに限らずユーザーがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザーの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

さて、図7は本実施形態の全体システムを図6とは別の側面から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザー工場と、該製造装置のベンダーの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダーの複数の製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダーの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通

信するものである。図中、2010は製造装置ユーザー（半導体デバイス製造メーカー）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置2020、レジスト処理装置2030、成膜処理装置2040が導入されている。なお図14では製造工場2010は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN2060で接続されてイントラネットを構成し、ホスト管理システム2050で製造ラインの稼働管理がされている。一方、露光装置メーカー2100、レジスト処理装置メーカー2200、成膜装置メーカー2300などベンダー（装置供給メーカー）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行なうためのホスト管理システム2110, 2210, 2310を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザーの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム2050と、各装置のベンダーの管理システム2110, 2210, 2310とは、外部ネットワーク2000であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼働が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダーからインターネット2000を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【 0 0 5 5 】

半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバーなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図8に一例を示す様な画面のユーザーインターフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種（4010）、シリアルナンバー（4020）、トラブルの件名（4030）、発生日（4040）、緊急度（4050）、症状（4060）、対処法（4070）、経過（4080）等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果

の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザーインターフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能(4100~4120)を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダーが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド(ヘルプ情報)を引出したりすることができる。

【0056】

次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図9は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2(露光制御データ作製)では設計した回路パターンに基づいて露光装置の露光制御データを作製する。一方、ステップ3(ウェーハ製造)ではシリコン等の材料を用いてウェーハを製造する。ステップ4(ウェーハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウェーハを用いて、リソグラフィ技術によってウェーハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウェーハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の組立て工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷(ステップ7)する。例えば、前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行われてもよく、この場合、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信されてもよい。

【0057】

図10は上記ウェーハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウェーハの表面を酸化させる。ステップ12(CVD)ではウェーハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13(電極形成)ではウェーハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打込み)ではウェーハにイオンを打ち込む。ステッ

ブ15（レジスト処理）ではウェーハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によって回路パターンをウェーハに描画（露光）する。ステップ17（現像）では露光したウェーハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウェーハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明にかかる露光装置によれば、ウェーハステージをウェーハ走査方向に連続的に動かしながら、1回若しくは複数回マスクのパターン有効領域内の同一パターンをウェーハ上のあるショット領域に露光することにより、ウェーハステージの整定、停止、加減速に要する時間の影響、ステージと光学的な要素との複雑な同調制御の必要性を排除することが可能となり、スループットを向上させることができる。

【 0 0 5 9 】

また、本発明にかかる露光装置によれば、露光開始から終了まで、フォトマスクのフォトマスク領域（パターン有効領域）を照明範囲に確保することができる。フォトマスクのフォトマスク領域（パターン有効領域）を露光中において斯かる範囲に確保することにより、デバイス用パターンのショット領域への一括した露光が可能となり、分割して露光をする必要性を排除し、マスクステージの制御という観点からすると、複雑な制御に拠らず、スループットの改善を図ることが可能になる。

【 0 0 6 0 】

また、本発明にかかる露光装置によれば、その照度センサにより1回1回の露光量を測定することにより、露光量を監視でき、その測定に基づき所定の露光量に制御することで、正しい線幅の露光が実現可能となる。

【0061】

また、本発明にかかる露光装置によれば、ステージ位置とレーザー発光タイミングを同期させることにより、正確な位置に露光パターンを形成することができる。

【0062】

また、本発明にかかる露光装置によれば、露光エネルギーをコントロールすることにより、安定した露光エネルギーを得ることができる。

【0063】

また、本発明にかかる露光装置によれば、マイクロミラーアレイを動作させて露光エネルギーを制御することによって、安定した照度を得ることができる。

【0064】

また、本発明にかかる半導体デバイスの製造方法、露光装置の保守方法によれば、高精度にウェーハ上に回路パターンを形成することができ、その製造プロセスで使用する露光装置は遠隔保守システムにより保守がなされるので、トラブルを未然に防ぐことができ、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る露光装置の構造を説明する図である。

【図2】

本発明の実施形態に係る露光装置で、露光する場合のショットレイアウトと、露光順序を説明する図である。

【図3】

本発明の実施形態に係る露光装置で、1ショットごとにマスク戻して露光するシーケンスを説明する図である。

【図4】

本発明の実施形態に係る露光装置で、ショットレイアウトの1行（または1列）ごとにマスク戻して露光するシーケンスを説明する図である。

【図5】

本発明の実施形態に係る露光装置で、フォトマスク可動範囲と投影レンズの視野範囲の関係を説明する図である。

【図 6】

本発明の一実施形態に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムを、ある角度から見た概念図である。

【図 7】

本発明の一実施形態に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムを、別の角度から見た概念図である。

【図 8】

本発明の一実施形態に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムにおいて、ユーザインタフェースの具体例を示す図である。

【図 9】

本発明の実施形態にかかり、露光装置を用いた半導体デバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態にかかり、露光装置を用いたウェーハプロセスを説明する図である。

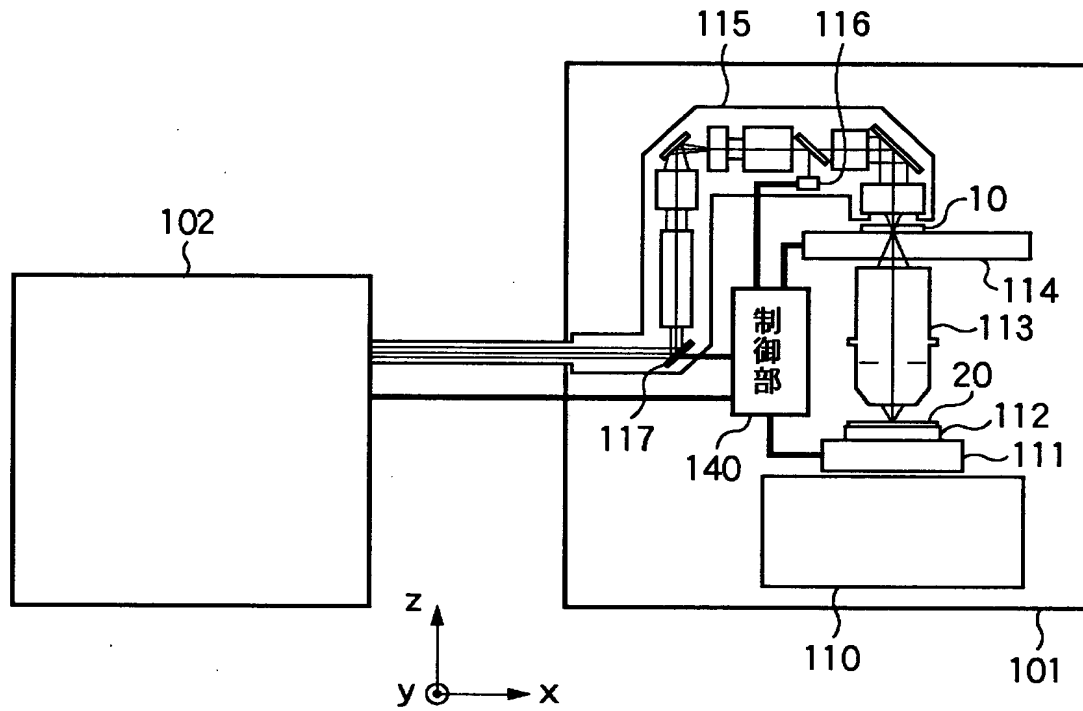
【符号の説明】

- 10・・・フォトマスク
- 20・・・ウェーハ
- 21a・・・ショット(1)
- 21b・・・ショット(2)
- 21c・・・ショット(3)
- 101・・・露光装置
- 102・・・レーザー光源ユニット
- 110・・・ベースプレート
- 111・・・ウェーハステージ
- 112・・・ウェーハチャック
- 113・・・投影レンズ

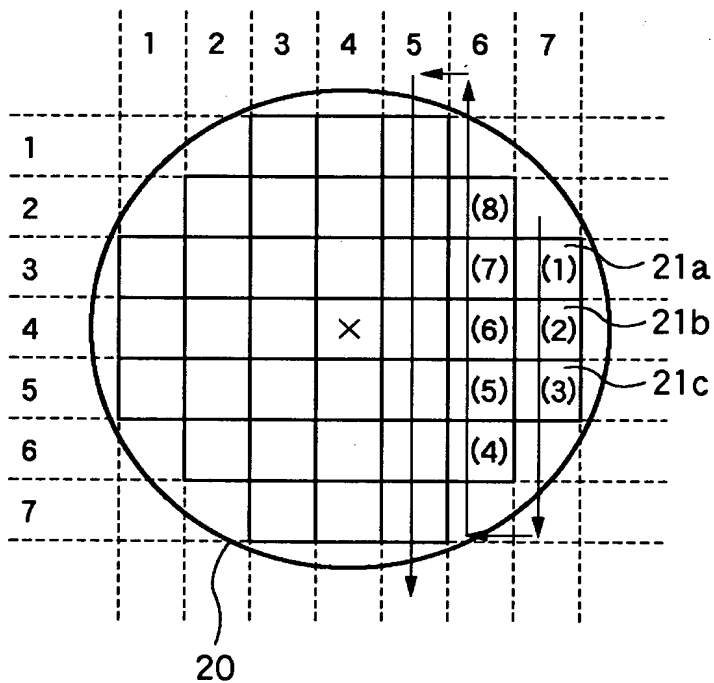
- 114・・・マスクステージ
- 115・・・照明光学ユニット
- 116・・・照度センサ
- 117・・・反射ミラー（マイクロミラーアレイ）
- 500W・・・ウェーハステージ加速プロファイル
- 500M-1, 2・・・マスクステージ加速プロファイル
- 501W・・・ウェーハステージ等速プロファイル
- 501M-1, 2・・・マスクステージ等速プロファイル
- 502-1,2・・・露光タイミング
- 503-1・・・マスクステージ減速プロファイル

【書類名】 図面

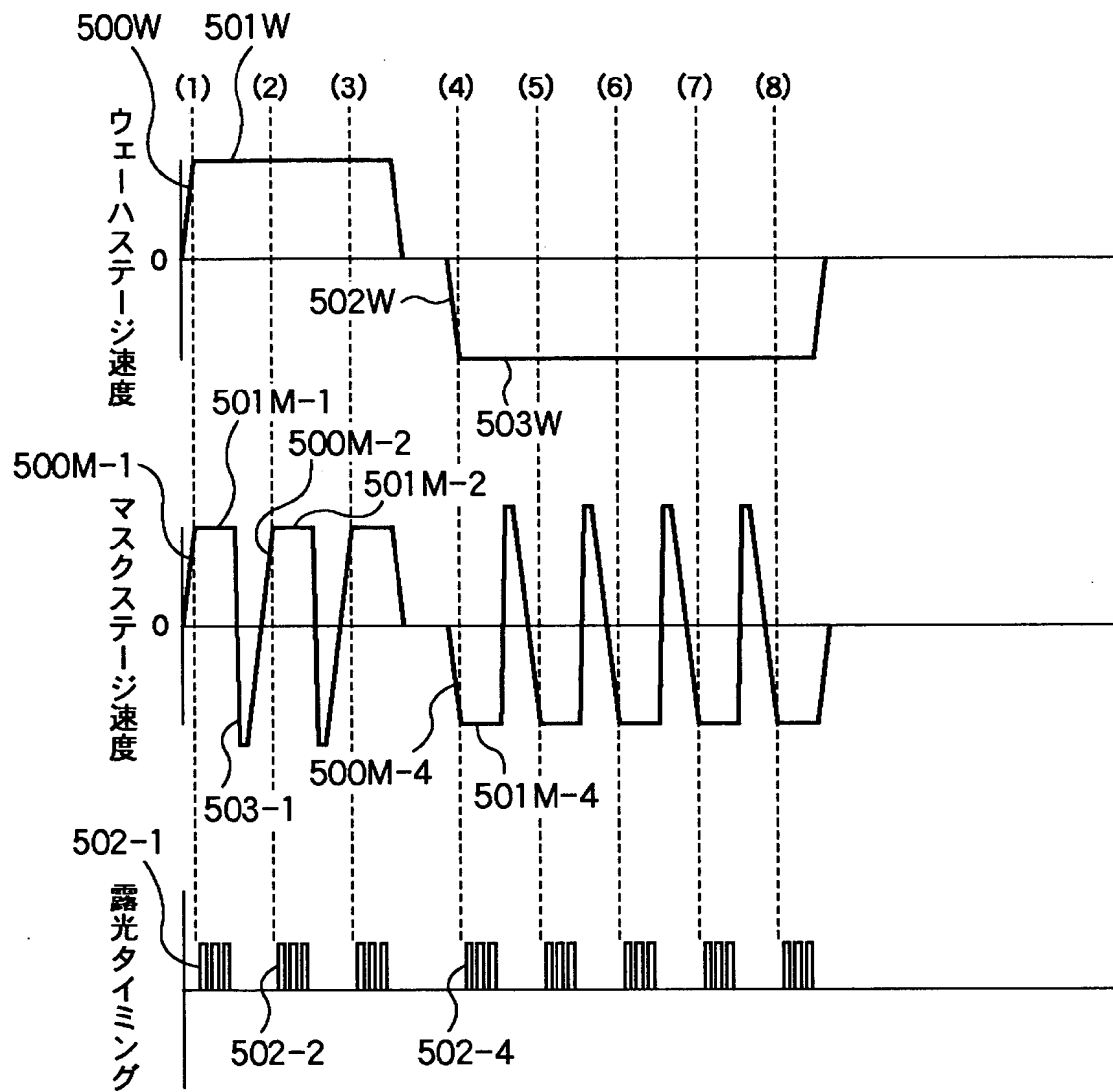
【図 1】



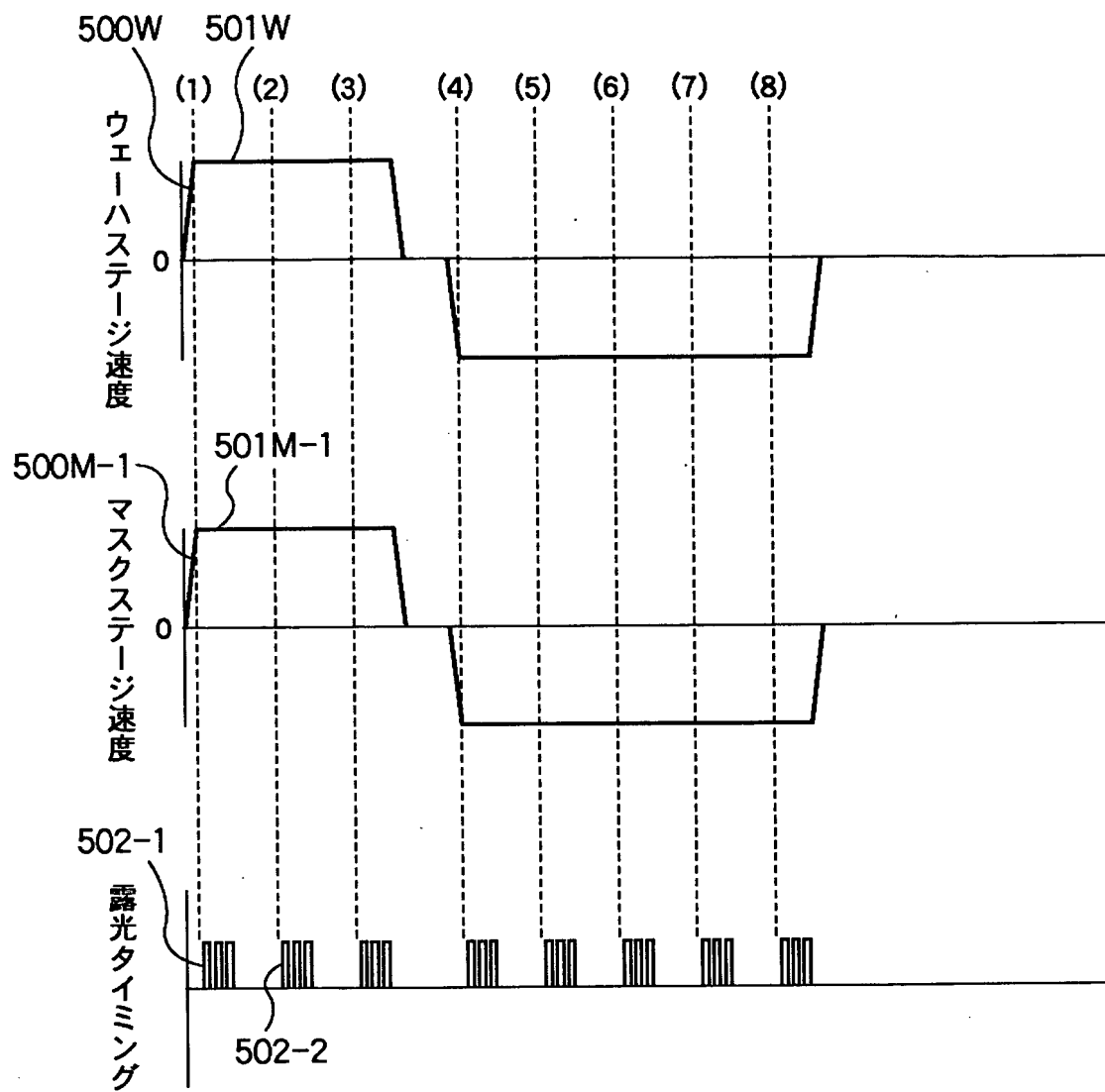
【図 2】



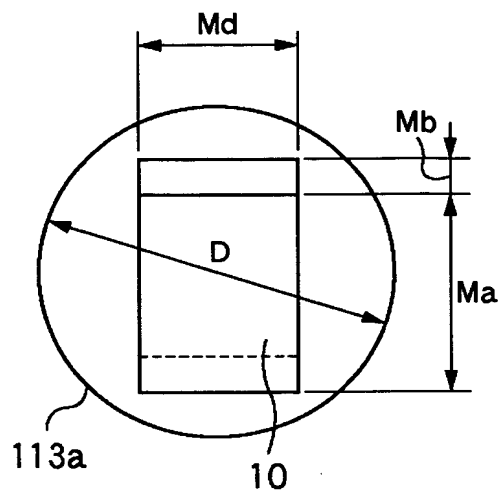
【図 3】



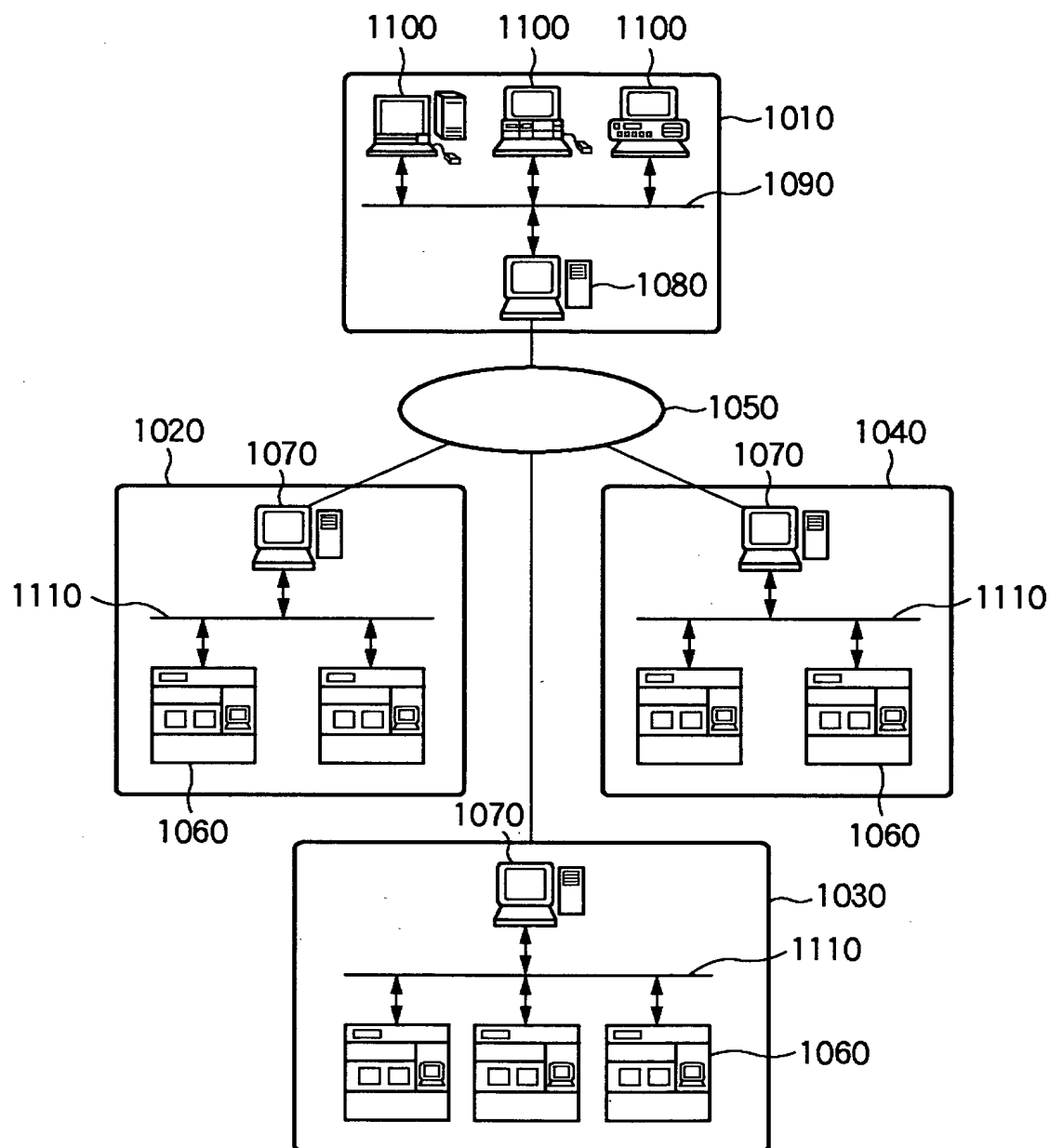
【図 4】



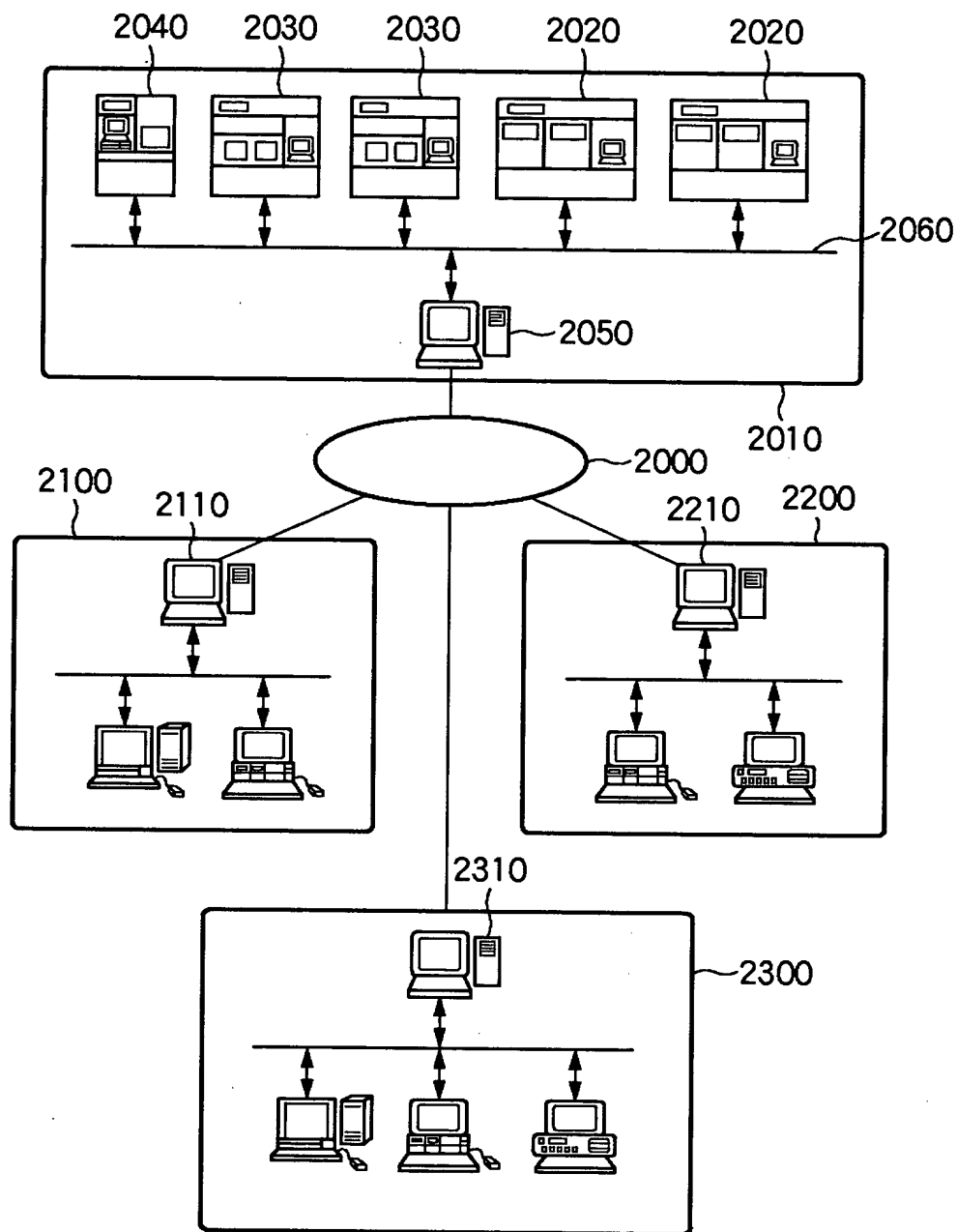
【図5】



【図 6】



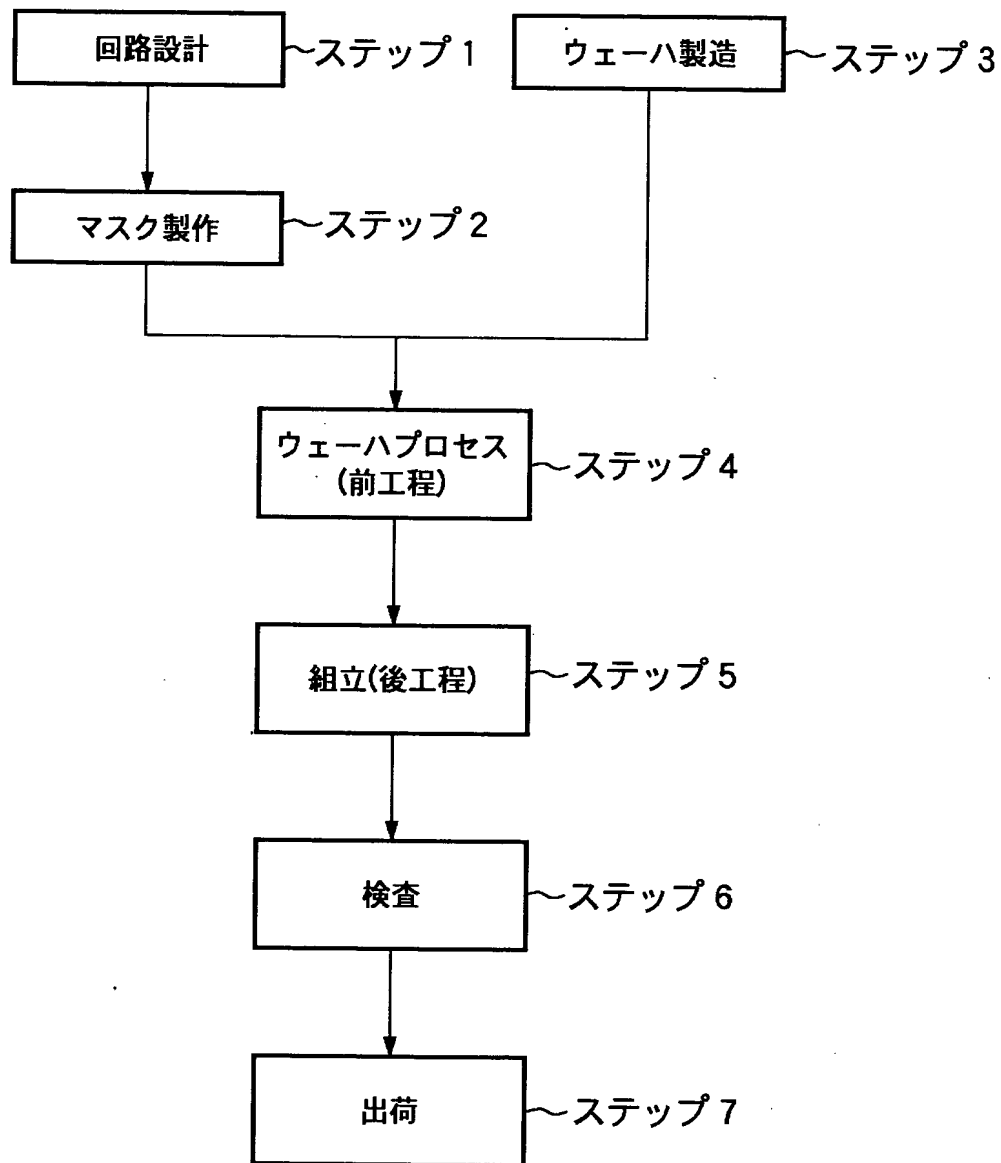
【図 7】



【図 8】

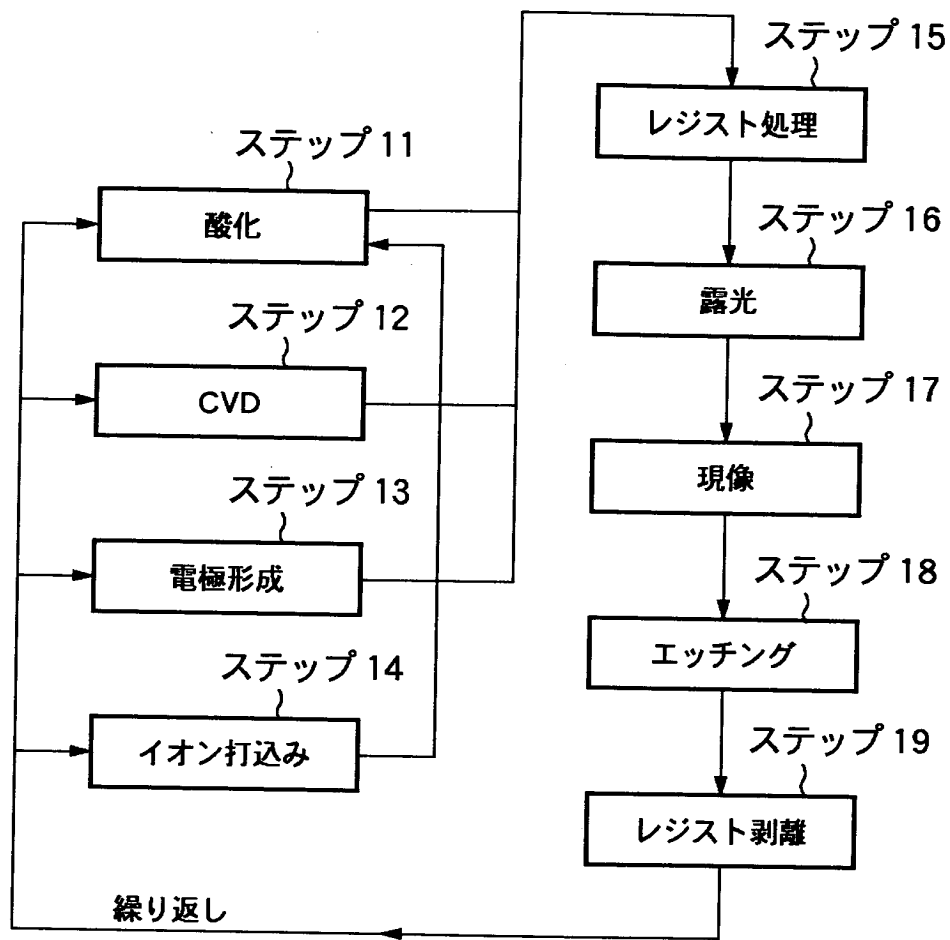
URL <input type="text" value="http://www.maintain.co.jp/db/input.html"/>	
トラブルDB入力画面	
発生日	<input type="text" value="2000/3/15"/> ~ 4040
機種	<input type="text" value="*****"/> ~ 4010
件名	<input type="text" value="動作不良(立上時エラー)"/> ~ 4030
機器S/N	<input type="text" value="465NS4580001"/> ~ 4020
緊急度	<input type="text" value="D"/> ~ 4050
症状	<input type="text" value="電源投入後LEDが点滅し続ける"/> <div> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> </div> <div> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> </div>
対処法	<input type="text" value="電源再投入(起動時に赤ボタンを押下)"/> <div> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> </div> <div> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> </div>
経過	<input type="text" value="暫定対処済み"/> <div> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> </div> <div> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> </div>
<input type="button" value="送る"/> <input type="button" value="リセット"/> <div>4100</div> <div>4110</div> <div>4120</div>	
結果一覧データベースへのリンク ソフトウェアライブラリ 操作ガイド	

【図9】



半導体デバイス製造フロー

【図10】



ウェーハプロセス

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スループット性能の優れた露光装置を提供する。

【解決手段】 フォトマスク (10) のパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハ (20) の各ショット領域に順に露光する露光装置は、照明範囲内に収められたフォトマスクのパターン有効領域全体を露光光で一括照明する照明ユニット (115) と、照明範囲に対してフォトマスクをマスク走査方向に移動するマスクステージ (114) と、フォトマスクのパターン有効領域が投影される投影範囲に対してウェーハをウェーハ走査方向に移動するウェーハステージ (111) と、フォトマスクのパターン有効領域内に設けられているデバイス用パターンをウェーハのショット領域の一つに露光するために少なくとも該ショット領域を投影範囲内に収めた後、フォトマスクのパターン有効領域全体を照明範囲内に収めた状態を維持しながらマスクステージとウェーハステージの移動を同期制御する制御手段 (140) とを備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社